

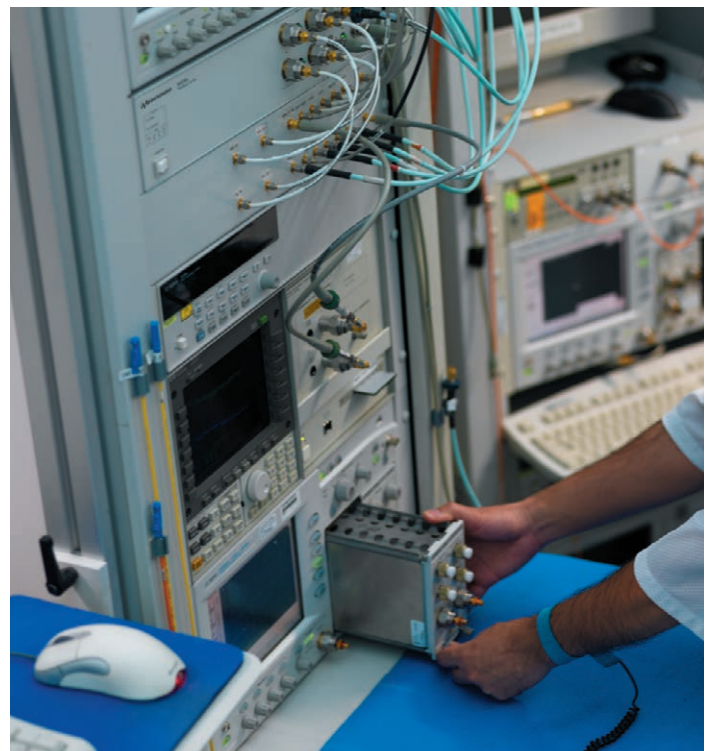
# Keysight Technologies

## 必要な校正サービスの確保

ほとんどのテクノロジー企業の最終製品の品質と性能は、テスト機器によって大きく左右されます。テスト機器の基本的な価値は、測定値および合否判定から得られる製品の信頼性です。

その信頼性の源は各測定器の仕様の精度であり、その精度の土台となるのが校正です。結局のところ、測定器の基本は校正を依頼するサービスプロバイダーに依存しているといえます。

### Application Note



## 実例

必要な校正サービスを確保するという概念には、現実的な意味合いがあります。最近、当社のあるお客様が、複数の校正プロバイダーと直接の交渉を行いました。その会社では、幅広い最終製品で特定のパラメータと仕様を検証するために、さまざまなキーサイトの機器を使用していました。当時、その会社は、価格が最も安いサードパーティープロバイダーに校正サービスを依頼していました。

相次いで測定器校正の期限が来たため、その会社は、各測定器に付随するトレースレポートの解釈について、キーサイトにサポートを求めました。当社のスペシャリストは、お客様の品質チームと協力して、トレースレポートに記載されている標準を使用して実際にテストすることができる、具体的なパラメータを特定しました。その結果、いくつかの主要な仕様が、テストできないか、テストされていないことが判明しました。この結果を受け、お客様の技術スタッフが追加の監査を実施し、より多くの問題を明らかにすることができました。

その後、お客様は、校正プロバイダーをキーサイトに切り替えました。キーサイトは、製造元の測定器メーカーとして、より多くのパラメータとポイントをテストし、調整を実施してアラインメントのずれた測定器を仕様に戻すことができます。その結果、お客様には、テストシステムおよび最終製品で期待される品質レベル以上の校正サービスが提供されるようになりました。

## 校正の概説

校正は、被試験測定器(IUT)よりもはるかに優れた性能を備えたラボ測定器を使用して、IUTの実際の性能を測定するプロセスです。すべてのラボ測定器の性能は、NIST、NPL、BIPMなどの国家計量機関を介した国際単位系(SI)にトレーサブルでなければなりません。

校正には想像以上に多くのステップが含まれています。図1に、全体的なプロセスのブロック図を示します。性能試験では、測定器の実際の性能と、公開されている(データシートに記載された)仕様を比較します。理想的な方法は、サービスプロバイダーが、毎回、インストールされたすべてのオプションの性能を、データシートに記載された仕様ごとにテストすることです。測定器がすべてのテストに合格した場合、プロセスの結果として、測定器は仕様の範囲内にあり、高い信頼性で使用できるという判断が下されます。

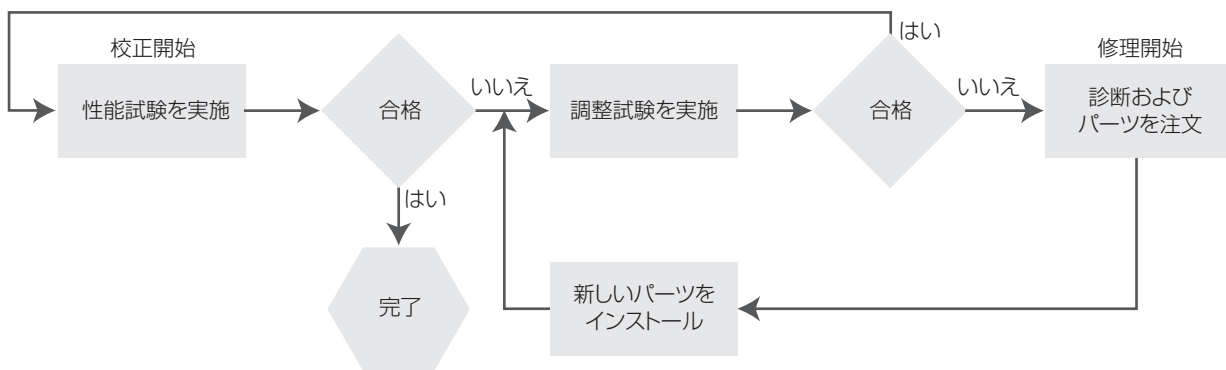


図1. 修理(必要な場合)を含む校正プロセスのフローダイアグラム。

測定器が仕様の範囲外であることが確認された場合は、サービスプロバイダーが調整を行い、測定器を再テストするのが理想的です。ブロック図に示すように、プロセスには、校正開始に戻る経路と、測定器を調整しても仕様の範囲内に収まらない場合に「ハードウェア修理」に分岐する経路があります。修理では、まず問題を診断し、必要なパーツを注文します。修理の完了後、調整が実施され、校正プロセスは性能試験に戻ります。測定器がすべての性能試験に合格すれば、再び正確な測定を実行できるようになります。ターンアラウンドタイムを最小限に抑え、コストを管理するために、サービスプロバイダーは、調整や修理も社内で(測定器を別のサービスプロバイダーに送らずに)実行できる必要があります。

## 適切なサービスプロバイダーの選択

必要な校正を確実に実行するには、いくつかの重要な側面があります。以降で、筋道を立てて要件をまとめる方法を紹介します。概要を図2に示します。プロセスの最初に3つのステップがあります(図2の最初の3つ)。これらのステップによって、最も重要な校正ニーズを明らかにします。次に簡単なチェックリストを使用して、依頼する可能性があるサービスプロバイダーを評価します。図2のはい/いいえのループによって、固有のニーズに合う最適な能力を備えたサービスプロバイダーを選択する判断材料が得られます。

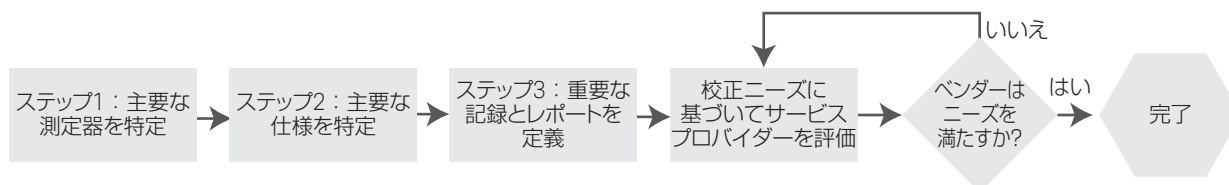


図2. ニーズに適した校正を確保するプロセスのフローダイアグラム。

## ニーズの特定とドキュメントの定義

適切な校正サービスを確保するには、最初に、最も重要な要件を特定します。これは、以下の3つのステップから成ります。

1. 主要な測定器を特定する
2. 各測定器の主要な仕様を特定する
3. 重要な測定器の校正ステータスと仕様を記録するために必要な、記録とレポートの種類を定義する

各ステップについて、以下で詳細に説明します。

### ステップ1：主要な測定器を特定

すべてのテスト機器には、何らかの購入理由があります。理由としては、必要不可欠な機能、能力、測定、または仕様を備えていることが考えられます。ほとんどの場合、依存度が高く影響の大きい測定器は、短時間で特定できます。例として、光シグナル・アナライザ、ネットワーク・アナライザ、信号発生器、サンプリングオシロスコープまたはリアルタイムオシロスコープ、高精度デジタルマルチメータなど、高性能RFまたはマイクロ波測定器があります。

### ステップ2：主要な仕様を特定

最も重要な測定器が分かったら、ビジネスの成功のために適ししなければならない、各測定器の重要な仕様を特定します。そのために、まず、各測定器の要件リストをまとめることをお勧めします。例えば、光シグナル・アナライザでは振幅確度または表示平均雑音レベル、ベクトル・ネットワーク・アナライザではダイナミックレンジまたはダイナミック確度、信号発生器では位相雑音または隣接チャネル漏洩電力が含まれるはずで、次に、主要な仕様それぞれに対する精度レベルと許容範囲を特定します。必要な精度のレベルや許容範囲がどのようなものであれ、校正に使用する測定器の性能は、それを上回る必要があります。

### ステップ3：重要な記録とレポートを定義

実際の作業の実施記録は、校正プロセスに不可欠です。ニーズは、サービス提供先のお客様、事業を展開する国の規制機関の要件、社内の品質指標、社内外の監査要件などによって異なります。記録として、校正証明書、トレーサビリティレポート、データレポート(実際の測定データ)などがあります。このようなレポートのすべてが、電子ファイル形式とハードコピー形式で利用できるようになっていれば、さらに便利です。

いかなる場合でも、性能試験や校正に使用される測定器に関する情報を含むレポートが必要です。最も頼りとする測定値の信頼性を維持するには、これらの測定器を調査して、仕様と要件(精度、許容範囲など)を比較できる状態にしておくことが大切です。

最後に注意すべき点として、校正証明書の内容は、サービスプロバイダーごとに異なります。測定の不確かさ、ガードバンド別許容リミット、認定機関のシンボルなど、内容はさまざまです。常に一貫したレベルの詳細情報が確保できると、測定器の校正の信頼性が確立しやすくなります。

### ニーズに基づくサービスプロバイダーの評価

校正サービスの依頼先として候補に挙げたプロバイダーを評価する場合、組織固有の測定器、仕様、レポートのリストに加えて、評価のための一般的なフレームワークを用いると効果的です。このフレームワークの主要なセクションは、認定、校正、文書化となるはずで

次のページ以降に、ベンダー評価ツールのサンプルテンプレートとして3つの表を示します。各表は、上記の3つのセクションに対応しています。評価しやすいよう、各チェックリストにはさまざまな関連する質問(自由回答式、はい/いいえ回答式、数字選択式のいずれか)が用意されています。これらの質問により、特定のニーズに対するサービスプロバイダーの対応能力をより簡単に評価できます。

表1. 認定に焦点を当てた評価の質問

認定	プロバイダー A	プロバイダー B	これが重要である理由
どのような認定範囲を使用していますか？ - パラメータはいくつありますか？ - 具体的に、どの範囲に対するどんなパラメータですか？			認定の範囲には、主要な仕様をテストするために必要なすべてのパラメータと範囲が必ず含まれています。
対象の各パラメータに対して、どこまでの測定の不確かさを実現できますか？			各パラメータの測定の不確かさは、仕様のリミット値より小さくなければなりません。

表2. 校正能力に焦点を当てた評価の質問

校正	プロバイダー A	プロバイダー B	これが重要である理由
校正のレベルをいくつ提供していますか？ - これらのレベルにはどのようなサービス成果物とドキュメントが含まれていますか？ - 測定器にインストールされているすべてのオプションについて、すべての仕様をテストしますか？			ISO/IEC 17025に準拠した校正や、認定機関による監査を受けた校正など、より高度なレベルの校正が望ましい、または、必要な場合があります。
OEM(製造元の測定器メーカー)の手順とテストソフトウェアを使用していますか？ - あらゆる操作設定、範囲、データポイントを使用して、すべての仕様をテストしますか？			すべての仕様に対してすべてのテストポイントを網羅した一連のOEMテストを実行することにより、測定器の測定に対する信頼性が向上します。
測定器が性能試験に失敗した場合： - 調整と再テストは通常のプロセスに含まれていますか？ - どのレベルの調整を提供できますか？			プロバイダーが必要な調整を行えない場合、測定器は「修理」のために別のベンダーに送られます。その結果、ターンアラウンドタイムが長くなり、追加料金が発生します。
測定器を調整することができず、修理が必要な場合は、社内で修理できますか。それともOEMに送りますか？ - 社内で修理する場合は、新しいパーツ、再生パーツ、中古パーツのうち、何を使用しますか？ - 社内で修理作業を行う場合は、修理に対してどのような保証を提供しますか？			<ul style="list-style-type: none"> <li>- プロバイダーが修理のためにOEMに測定器を送ると、ターンアラウンドタイムが長くなり、コストが上昇することがあります。</li> <li>- 中古パーツは、中古測定器から流用される可能性があります。そのため、パーツはOEMによってテストされていないものの可能性があります。</li> </ul>

表3. 校正プロセスと結果の文書化に焦点を当てた評価の質問

校正	プロバイダー A	プロバイダー B	これが重要である理由
測定レポートには何が記載されていますか？ - 性能試験のすべての項目が実施されたことをレポートによってどのように確認することができますか？ - 個々の項目を、組織が依存する主要な仕様に関連付けることができますか？			詳細なレポートにより、主要な仕様のすべてのパラメータとテストポイントがテスト対象に含まれていることを確認できます。
トレーサビリティレポートには何が記載されていますか？ - リストされているすべての測定器は、認定範囲に適合していますか？ - すべての測定値は国際単位系にトレーサブルですか？			これにより、必要な測定機能が国家計量機関にトレーサブルであり、認定機関の監査を受けていることを確認できます。
見積もり中のサービスまたは推奨サービスに関して、主要な測定器のサンプル・テスト・レポートを提供できますか？			主要なドキュメントを比較すると、頼りとする測定値の信頼性を各プロバイダーがどれだけ確保できるかを、より簡単に評価できます。

## プロセスの実践

最近、校正に関する評価を行っていない場合は、重要な測定器のリストを確認し、クリティカルな測定値の範囲を再検討する時期に来ています。その作業を終えたら、これらのニーズを、現在の校正プロバイダーの能力および校正レポートと比較することをお勧めします。

主な評価基準は、組織が継続的に必ず成功するために必要なものが得られているかどうかです。このアプリケーションノートの冒頭で説明したように、すべては、期待する測定値および合否判定の精度を測定器が提供できるかどうかにかかっています。

## キーサイトのサービス

[www.keysight.co.jp/find/KeysightServices](http://www.keysight.co.jp/find/KeysightServices)

柔軟なサービスソリューションにより、ダウンタイムを最小限に抑え、ライフタイム維持コストを削減できます。

## Keysight Infoline

[www.keysight.com/find/service](http://www.keysight.com/find/service)

測定器を効率よく管理するためのオンラインサービスです。無料登録により、保有製品リストや修理・校正の作業履歴、校正証明書などをオンラインで確認できます。